### (54) GRAY SCALE DISPLAX PANEL

# NTROLLER OF MONOCHROME DISPLA

(11) 4-320295 (A)

(43) 11.11.1992 (19) JP

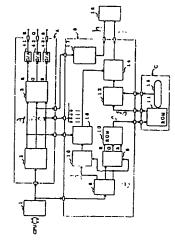
(21) Appl. No. 3-113873 (22) 19.4.1991

(71) AI DENSHI SOTSUKI K.K. (72) SHIGEO DAIGO

(51) Int. Cl<sup>5</sup>. G09G3/20,G06F3/153,G09G5/00,G09G5/02

PURPOSE: To make a clear-contrast gradational display by converting color image data into gray scale brightness data when color video software is monitored on the monochrome display panel (plasma, liquid crystal, or EL display, etc.).

CONSTITUTION: A exclusive gray scale brightness data memory 11 which matches the characteristics of the display panel is provided, address data for accessing the memory is generated according to the color image data, and gray scale brightness data stored in the address is read out of the memory 11 and stored in a gray scale image memory 14 corresponding to the dot address of the color image data; and the data is outputted as a digital monochrome video signal and displayed on the display panel 18.



1: interface, 2: image signal generation part, 3: color image memory, 3: interface, 9: data latch, 10: ROM access logic, 12: gradation divider, 13: gradation selecting means, 15: address atch, 16: address acculator, 17: delay logic, a: digital video signal, b: synchronizing signal, c: clock, d: address, e: control, f: access address, g: brightnes data, h: synchronizing signal, i: digital monochrome video signal, j: analog color video signal, k: R data, l: G data, m: data

# (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(11) 4-320296 (A)

sensor.
display
v. 12:
tection
rawing
part,
part,
rersion

(43) 11.11.1992 (19) JP

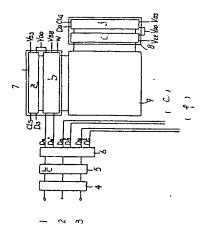
(21) Appl. No. 3-115462 (22) 19.4.1991

(71) EI JII TEKUNOROJII K.K. (72) MINORU AKATSUKA(1)

(51) Int. Cl<sup>5</sup>. G09G3/36,G02F1/133,H04N5/66

PURPOSE: To enable a multilevel display and delicate color reproduction by providing a correcting circuit which corrects the nonlinearity of the voltage-transmissivity characteristic of liquid crystal and giving linearity to a brightness characteristic on a screen.

CONSTITUTION: Analog signals corresponding to respective colors of column electrodes are inputted to picture elements of a liquid crystal panel corresponding to the respective colors and a voltage is applied between the electrodes and a counter electrode to apply a voltage to a liquid crystal display element finally. The LC brightness correcting circuit 5 which converts an input signal in consideration of the nonlinearity of the liquid crystal so that the brightness characteristic varies linearly sets an input-output characteristic which is right opposite from the transmissivity-voltage characteristic of the liquid crystal to set the transmissivity of the liquid crystal so that the transmissivity varies linearly with the respective color signal inputs 1-3 of red, blue, and green. The LC brightness correcting circuit 5 is provided for each of the respective color signals, and converting circuits 4 and inverting circuits 6 for adjusting the levels and amplitudes of the analog signals for the respective colors suitably for driving the liquid crystal are constituted individually as well.



7: column driving circuit 8: row driving circuit a: shift register b: sample holding circuit c: potential selecting circuit d: shift register e: to liquid crystal display body (for blue) f: to liquid crystal display body (for red)

#### (54) VIDEO SIGNAL SUPPLY DEVICE

(11) 4-320297 (A)

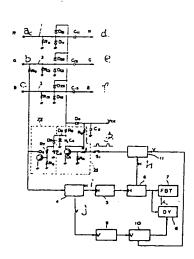
(43) 11.11.1992 (19) JP

(21) Appl. No. 3-115357 (22) 19.4.1991

(71) SONY CORP (72) NOBUYUKI OKAMOTO

(51) Int. Cl<sup>5</sup>. G09G5/00,G06F3/153,G06F11/22,G09G1/00,H04N17/04

PURPOSE: To judge faults of a video preamplifier, a deflecting circuit, etc. CONSTITUTION: When a fault is tested, a switch S1 is turned ON and the test signal generated by a test signal generating circuit 21 is supplied to signal lines 1-3 in response to the output of a blanking generating circuit 11. At this time, a PNP transistor(TR) Q2 is turned ON and a G signal including a synchronizing signal supplied to the signal line 2 is inhibited from being supplied to a sink separator 4.



5: H oscillator, 6: H output, 9: V oscillator, 10: V output, a: R video input, b: G video input, c: B video input, d: to R video preamplifier, e: to G video preamplifier, f: to B video preamplifier, g: generated signal, h: H pulse, i: H synchronism, j: V synchronism, k: large level

(19)日本国特許庁(JP)

# (12) 公開特許公報(A)

(11)特許出顧公開番号

# 特開平4-320296

(43)公開日 平成4年(1992)11月11日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別配号

FΙ

技術表示箇所

G09G 3/36 庁内整理番号 7926-5G

G02F 1/133

575 7820-2K

H 0 4 N 5/66

102 B 7205-5C

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号

(22)出顧日

特願平3-115462

平成3年(1991)4月19日

(71)出願人 392002206

エイ・ジー・テクノロジー株式会社

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町松原1160番

地

(72)発明者 赤塚 實

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社中央研究所内

(72)発明者 浅川 辰司

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1160番地

株式会社旭硝子電子商品開発センター内

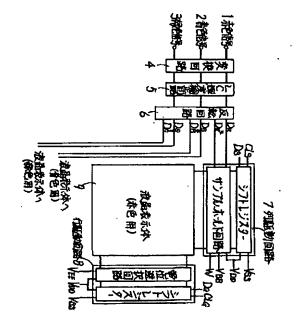
(74)代理人 弁理士 泉名 謙治

## (54) 【発明の名称】 液晶表示装置

## (57)【要約】

【目的】コンピューター端末等に使用されている液晶表 示装置において、入力信号電圧に対して輝度を直線的に 変化させるためには、液晶の電圧一透過率特性にあわせ て液晶セルに印加される電圧を補正する必要がある。

【構成】本発明においては、液晶の電圧-透過率特性に 合わせたLC輝度補正回路(5)を液晶表示装置に内蔵 する。



1

#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】液晶の電圧-透過率特性における非直線性 を更正する補正回路を設けることにより、画面上での輝 度特性に直線性を付与したことを特徴とする液晶表示装 份.

#### 【発明の詳細な説明】

[0001]

【産業上の利用分野】本発明は、コンピューター端末等のディスプレイとして使用される液晶表示装置に関するものである。

### [0002]

【従来の技術】近年、平面型ディスプレイとして液晶表示案子が様々な分野で広範囲に使用されている。液晶表示案子は構型・軽量、低消費電力、カラー化も容易等の理由により電卓、ウオッチ等から商品化されはじめ、最近ではワープロやパソコン用のディスプレイとして対角10インチ程度の大型のものまで商品化され、プラウン管のテレビに代わる本命と目されている。

【0003】しかし従来の液晶ディスプレイはあくまで モノクロの2値表示が主流であり、あまり階調性を考え 20 る必要が無かったり、あるいは階調表示を行った場合で も濃淡の区別が付けば良いだけで階調に対する輝度の直 線性は余り考慮されていなかった。

【0004】このため、従来の液晶表示素子において階 調表示を行う場合には、液晶に印加する電圧は単純マト リックス方式にしろアクティブマトリックス方式にし ろ、単に電圧を均等に配分しているだけで図2に示すよ うな液晶表示素子における電圧-透過率特性における非 直線性は何等考慮されていなかった。

# [0005]

【発明が解決しようとする課題】しかしカラー被晶表示素子がパソコンのディスプレイとして使用され始めるにつれて、この階調性が問題となってきた。即ち、本来液晶表示素子の電圧-透過率特性は完全には比例していないため、等間隔の入力信号に対して透過率は非線形な特性となるため色再現性の点で不都合が発生する。

【0006】特に高度なコンピューター・グラフィックスソフト等においては、単に色の酸別が出来るだけでは不十分で、微妙な色合いが問題となってきている。また将来は1台の液晶表示素子でテレビとパソコン端末の両 40方を兼用した機器が商品化されると考えられているため、液晶表示素子においてもブラウン管のテレビと同じ輝度再現性や色再現性が求められてきている。

【0007】また液晶の表示方式として、従来はTNの ノーマリーブラック型やスーパーTNが使用されていた が、最近ではノーマリーホワイト型の液晶表示素子や、 偏光板が不用で明るい表示が可能である高分子分散型液 晶表示素子等も使用されるようになってきており、特に これらのモードにおいては素子の電圧-透過率曲線にお ける非直線性が差しいためこの液晶素子の特性に合わせ た対策が望まれていた。

[0008]

【課題を解決するための手段】本発明は前述の課題を解決すべくなされたものであり、被晶の電圧-透過率特性における非直線性を更正する補正回路を設けることにより、画面上での輝度特性に直線性を付与したことを特徴とする液晶表示装置を提供するものである。

2

【0009】以下図面により詳細な説明を行う。図1は本発明による投射型TFTカラー液晶表示案子の基本的 ## 成図を示したものである。図1において、(1)、(2)、(3)は赤色R、育色B、緑色Gの各アナログ信号入力端子、(4)は各色に対するアナログ信号を被晶を駆動するのに適するようにレベルおよび振幅を調整する変換回路、(5)は液晶の非直線性を考慮して輝度特性が直線的に変化するように入力信号を変換するLC 輝度補正回路、(6)はLC輝度補正回路(5)からの補正された各原色信号の反転信号を作る反転回路である。

【0010】  $D_{\text{E}}$ 、 $D_{\text{E}}$ \*、 $D_{\text{E}}$ \*  $D_{\text{E}}$ 

【0011】 Vpp、Vss、Vsp、Vpp は駆動回路 (7)、(8)の電源電圧である。列電極の各色に対応 したアナログ信号は各色に対応した液晶パネルの画素に 入り、対向電極との間に電圧を与えて最終的に液晶表示 来子に電圧を印加する。LC輝度補正回路(5)として は、例えば図3の様な回路構成で実現できる。この回路 では、図2に示すような液晶の透過率一電圧特性に対し て丁度逆特性となる図4のような入力一出力特性を設定 することにより、結果的に図1の各色信号入力(1)、 (2)、(3)に対して液晶の透過率が直線的に変化す るように設定している。

【0012】図3において反転増幅するオペアンプは、入力抵抗及び帰還抵抗R11、R12を備え、入力抵抗はR11の他、互いに逆方向に接続されたダイオードD11、D12にそれぞれ抵抗R13、R14をつないだものと、ダイオードD12に更にダイオードD13と抵抗R15を接続したものを付加している。互いに逆方向に接続されたダイオード1個、直列接続されたダイオード2個の順方向の立ち上がり電圧を利用して、図4のように入力電圧を4本の折れ線で近似して出力電圧としている。

これらのモードにおいては素子の電圧-透過率曲線にお 【0013】オペアンプが基準としている電圧V』は、 ける非直線性が著しいためこの液晶素子の特性に合わせ 50 図2に示す中間輝度の電圧V』に対応し、液晶表示体の

30

3

対向基板にかかる電圧を調整する手段に連動している。 図3の回路においてE1がViの電圧より低くなりかつ ダイオードD11をONさせるようになると、帰還抵抗R 12には、R11の経路の他にR13-D11の経路の電流が流れる。

【0014】一方 $E_1$ が $V_1$ の電圧より高くなりかつダイオードD12をONさせるようになると、R11の経路にD12-R14の経路が加わり、さらに $E_1$ が高くなってD12+D13のダイオードをONさせるようになると、更にD12-D13-R15の経路が加わって、出力 $E_0$ は入力 $E_1$ 0」に対して図4のように非線形に変換される。

【0015】以上のLC輝度補正回路(5)は、R、G、Bの各色信号に個別にあり、図1に示した変換回路と反転回路も同様にして個々に構成されている。この理由は液晶の電圧-透過率特性がR、G、Bの各色により微妙に異なるためであるが、それほど厳密に制御する必要が無い場合にはR、G、Bを一括して補正することも可能である。

【0016】またこのLC輝度補正回路(5)は、使用する液晶のモードにあわせて回路構成や回路素子の定数 20をきめ細かく変化させなければならない。また以上の説明においては簡単のため信号がアナログの場合について行ったが、信号がデジタルの場合にはデジタル信号処理により結果的に図4のような特性になるよう論理回路を組めば良い。またこの場合には、変換回路(4)、LC輝度補正回路(5)、反転回路(6)の変換を一括して行うことも可能である。

【0017】またこのLC輝度補正回路(5)による輝度の直線性の改善は、カラー表示において特に有効であるが、モノクロ表示においても有効であることは言うま 30でもない。また液晶の表示方式として単純マトリクス方式でも、アクティブマトリクス方式でも有効であるが、特にアクティブマトリックス方式ではブラウン管のテレビと同等な表示性能があるため特に有効である。

【0018】また液晶のモードとして動的散乱モード (DS)、ねじれネマチック型 (TN)、スーパーTN おい (STN)、スーパーホメオトロピック (SH)、コレステリックーネマチック相転移型、高分子分散型液晶 (PDLC)をはじめとしてあらゆる液晶のモードに有効であることは言うまでもないが、特に電圧一透過率特 40 た。性における非直線性が強いTNのノーマリーホワイトモードや高分子分散型液晶において著しい効果がある。さらに液晶表示素子としては直視型でも投射型でも同等な 効果が期待できる。 ンを

[0 0 1 9]

【作用】従来の液晶表示素子においては、モノクロ表示がほとんどでありその階層性は余り問題とされず、またカラー表示と言ってもマルチカラーが主流だったためR、G、Bの信号をそのまま線形増幅して液晶に印加していた。

【0020】しかし液晶セルが大型化、高輝度化し、かつフルカラー化が進むにつれて表示品位がプラウン管のテレビと比べられるようになってきてから、その階調表示性能が問題となってきている。

【0021】この点において、本発明のLC輝度補正回路(5)を用いれば液晶の輝度特性に直線性を与えることになり、プラウン管のテレビと同等な表示性能が得られることになる。

[0022]

【実施例】 [実施例1] 本発明による液晶テレビ装置を以下図にしたがい説明する。まず表示用セルとして、アモルファスシリコンをレーザーアニール法によりポリシリコン化した後、セルフアライン法によりイオンドービングを行ってTFT案子を作成した。

【0023】このTFT基板を用いて、光重合相分離法により高分子分散型液晶パネルをR、G、Bの各色に対しそれぞれ1枚ずつ作成した。これらの高分子分散型液晶パネルを図1のように本発明による投射型カラー液晶表示装置に接続した。LC輝度補正回路(5)としては図3のD11、D12、D13はシリコンダイオードとし、本実施例における高分子分散型液晶による投射型液晶表示装置においては、R11=R12=5KQ、R13=R14=10KQ、R15=2KQとした。以上のような回路構成によるR、G、Bの各液晶パネルにダイクロイックミラーで色分離した3原色の光を通した後再び合成し、シュリーレン光学系を備えた装置を用いてスクリーン上に投影することにより投射型カラー液晶表示装置を作成した。

【0024】この装置の各色信号入力端子に図5のように輝度変化が画面上で階段状に変化するように、等間隔の16階間の信号を入力した。この入力信号に対し本発明によるLC輝度補正回路(5)の有無の場合に対し輝度がどのように変化するかを比較した。その結果を図6、図7に示す。図6は本発明によるLC輝度補正回路(5)がない場合であり、輝度の中心付近における直線性は良いが輝度の明るい部分および暗い部分では図2における電圧-透過率特性にしたがってつぶれている。一方図7は本発明によるLC輝度補正回路(5)を入れた場合であり、この場合は直線性がよくブラウン管のテレビと比べても遜色ない特性となっていることが分かった

【0025】 [実施例2] 次に実施例1と同じように表示用液晶セルとして、アモルファスシリコンをレーザーアニール法によりポリシリコン化した後、セルフアライン法によりイオンドーピングを行ってTFT素子を作成した。一方対向基板には各囲素に対応して赤色、緑色、育色のマイクロカラーフィルターを作成した。

【0026】この2枚の基板により被晶セルを作成し、 今度はネマチック液晶を注入し、上下に偏光板を張り付 けることにより、ノーマリーホワイトモードの直視型T 50 FTカラー液晶パネルを作成した。そして今度はR、 5

G、Bの各信号をそれぞれの液晶パネルに入力する代わ りに、1つのパネルにおける各色に対応した信号線に入 れることにより直視型のTFTカラー液晶表示装置を作 成した。

【0027】 L C輝度補正回路 (5) としてはTNのノ ーマリーホワイトモードでは電圧 - 透過率特性が図8の ように高電圧でのみ直線から外れているため、図3のダ イオードはD11のみとしてD12、D13、R14、R15は除 去し、R11=R12=1 0 KΩ、R13=2 KΩとした。こ の直視型TFT液晶表示装置を用いて画面上の輝度に対 10 おける輝度特性図 し実施例1と同じ様な測定をしたところ、やはり輝度の 直線性の良い表示が得られた。

## [0028]

【発明の効果】本発明にかかるLC輝度補正回路を液晶 表示装置に内蔵することにより、ブラウン管のテレビと 全く同じように輝度の直線性をほぼ完全に得ることが出 来るようになり、階調表示や微妙な色彩の再現が可能と

なった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶表示装置の基本的構成図

【図2】液晶素子の電圧-透過率特性図

【図3】 L C輝度補正回路の回路図

【図4】図3の1 C輝度補正回路による入出力特性図

【図5】等階調の入力出力特性図

【図6】従来の液晶表示装置における輝度特性図

【図7】本発明によるLC輝度補正回路が入った場合に

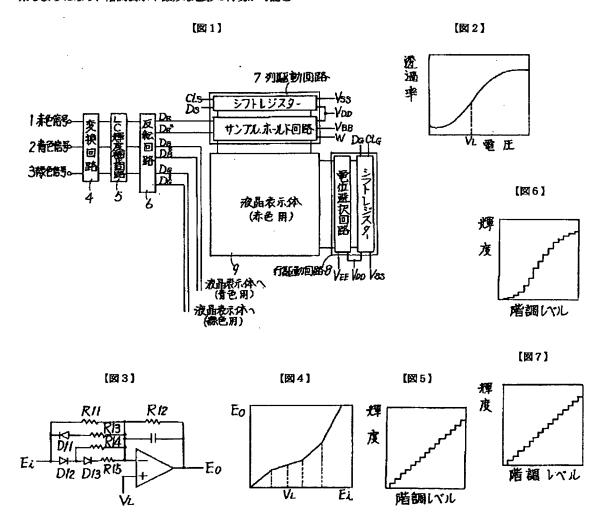
【図8】TNのノーマリーホワイト型液晶素子における 電圧-透過率特性図

【符号の説明】

5 L C輝度補正回路

6 反転回路

7 列駆動回路



[図8]

